



08-30-01

Attorney Docket No. 15162/03920


. IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re

U.S. application of: Masahiro KITAMURA, Yasuhiro
MORIMOTO, and Shinichi FUJII
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS AND
IMAGE SENSING DEVICE
U.S. Serial No.: To Be Assigned
Filed: Concurrently
Group Art Unit: To Be Assigned
Examiner: To Be Assigned

BOX PATENT APPLICATION
Assistant Director
for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EL 794574384 US DATE OF DEPOSIT: AUGUST 29, 2001 I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to BOX PATENT APPLICATION, Assistant Director for Patents, Washington, DC 20231. DERRICK T. GORDON Name of Person Mailing Paper or Fee  Signature August 29, 2001 Date of Signature


CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Submitted herewith is a certified copy of Japanese
Patent Application No. 2000-268813, filed September 5,
2000.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for the
Japanese patent application is claimed for the above-
identified United States patent application.

Attorney Docket No. 15162/03920

Respectfully submitted,



James W. Williams
Registration No. 20,047
Attorney for Applicants

JWW:pm

SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD
717 North Harwood
Suite 3400
Dallas, Texas 75201-6507
(214) 981-3328 (direct)
(214) 981-3300 (main)
(214) 981-3400 (facsimile)

August 29, 2001



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

45

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 9月 5日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-268813

出 願 人
Applicant(s):

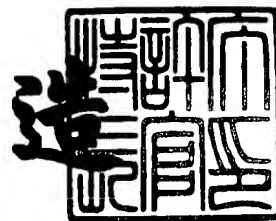
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3063623

【書類名】 特許願

【整理番号】 TL03751

【提出日】 平成12年 9月 5日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 1/00
H04N 5/30

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 北村 雅裕

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 森本 康裕

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 藤井 真一

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099885

【弁理士】

【氏名又は名称】 高田 健市

【選任した代理人】

【識別番号】 100071168

【弁理士】

【氏名又は名称】 清水 久義

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 052250

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置および撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 焦点距離の異なる複数の画像に、設定されたぼけ量でぼけコントロール処理を施してぼけコントロール画像を作成する合成処理手段と、

前記合成処理手段で作成されたぼけコントロール画像に対して、ぼけコントロール処理以外の処理を実施するとともに、前記ぼけ量に応じて処理の内容を変更するぼけコントロール画像処理手段と、

を備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記ぼけコントロール画像処理手段が画像圧縮手段であり、該画像圧縮手段は、前記ぼけ量に応じて画像圧縮率を変更する請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記ぼけコントロール画像処理手段がコアリング処理手段であり、該コアリング処理手段は、前記ぼけ量に応じて除去される周波数成分を変更する請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記ぼけコントロール画像処理手段がアパコン処理手段であり、該アパコン処理手段は、前記ぼけ量に応じて増幅率を変更する請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記ぼけコントロール画像処理手段が γ 補正手段であり、該 γ 補正手段は、前記ぼけ量に応じて γ 補正值を変更する請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 焦点距離の異なる複数の画像を取得する撮像手段と、
該撮像手段で撮像した複数の画像に、設定されたぼけ量でぼけコントロール処理を施してぼけコントロール画像を作成する合成処理手段と、

前記合成処理手段で作成されたぼけコントロール画像に対して、ぼけコントロール処理以外の処理を実施するとともに、前記ぼけ量に応じて処理の内容を変更するぼけコントロール画像処理手段と、

を備えていることを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】 前記ぼけコントロール画像処理手段が画像圧縮手段であり、

該画像圧縮手段は、前記ぼけ量に応じて画像圧縮率を変更する請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】 前記ぼけコントロール画像処理手段がコアリング処理手段であり、該コアリング処理手段は、前記ぼけ量に応じて削除される周波数成分を変更する請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 9】 前記ぼけコントロール画像処理手段がアパコン処理手段あり、該アパコン処理手段は、前記ぼけ量に応じて増幅率を変更する請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 10】 前記ぼけコントロール画像処理手段が γ 補正手段であり、該 γ 補正手段は、前記ぼけ量に応じて γ 補正值を変更する請求項 6 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、デジタルカメラ等の撮像装置で撮像された画像からぼけコントロール処理画像を作成する画像処理装置、およびこの画像処理装置を備えた撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタルカメラとして、例えば前景や背景にそれぞれ合焦させた焦点距離の異なる複数の画像を撮像し、これら複数の画像から、前景や背景等の被写体のぼけ具合が調整されたぼけコントロール画像を作成する機能を有するものがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、作成されたぼけコントロール画像には、さらにぼけコントロール処理以外の処理、例えば記録メディアに記録するための画像圧縮処理、コアリング処理、アパコン処理等が実施される場合がある。

【0004】

しかしながら、従来では、ぼけコントロール処理後に実施する画像圧縮処理等は、ぼけコントロール処理とは無関係に行われていた。このため、例えばぼけコントロール処理におけるぼけ量が大きいときには、画像の圧縮率を大きくしても画質への影響が少ないにも拘わらず、一定の圧縮率で処理されるに留まっており、適正な圧縮率での処理は行われていなかった。

【 0 0 0 5 】

このことは、画像圧縮処理だけでなく、コアリング処理やアパコン処理等においても同様であった。

【 0 0 0 6 】

なお、「複数画像からの全焦点画像の再構成」と題する電子情報通信学会誌 J 8 0 - D I I , 9 , p p . 2 2 9 8 - 2 3 0 7 (J u l y , 1 9 9 7) : 児玉、相澤、羽鳥著には、多重画像を用いて全焦点画像を作成する構成が開示されているが、画像のぼけ量に応じて画像圧縮処理、コアリング処、アパコン処理の内容を変えることは記載されていない。

【 0 0 0 7 】

この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、ぼけコントロール処理以外の処理を、好適な条件で行うことができる画像処理装置および撮像装置の提供を課題とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記課題は、焦点距離の異なる複数の画像に、設定されたぼけ量でぼけコントロール処理を施してぼけコントロール画像を作成する合成処理手段と、前記合成処理手段で作成されたぼけコントロール画像に対して、ぼけコントロール処理以外の処理を実施するとともに、前記ぼけ量に応じて処理の内容を変更するぼけコントロール画像処理手段と、を備えていることを特徴とする画像処理装置によって解決される。

【 0 0 0 9 】

この画像処理装置では、ぼけコントロール処理以外の処理を実施する際に、前記ぼけ量に応じて処理の内容を変更するから、好適な条件でぼけコントロール処

理以外の処理を実施することができる。

【 0 0 1 0 】

具体例としては、前記ぼけコントロール画像処理手段が画像圧縮手段であり、該画像圧縮手段は、前記ぼけ量に応じて画像圧縮率を変更する例がある。例えば、ぼけ量を大きくした場合、画像圧縮処理の圧縮率を大きくする。これにより、画質を損なうことなく高圧縮率で画像を記録することができる。

【 0 0 1 1 】

また、他の例として、前記ぼけコントロール画像処理手段がコアリング処理手段であり、該コアリング処理手段は、前記ぼけ量に応じて除去される周波数成分を変更する例がある。例えば、ぼけ量を大きくした場合、除去される周波数成分を小さくする。これにより、画像信号の損失が少ない状態のままでノイズを軽減することができる。

【 0 0 1 2 】

また、他の例として、前記ぼけコントロール画像処理手段がアパコン処理手段であり、該アパコン処理手段は、前記ぼけ量に応じて増幅率を変更する例がある。例えば、ぼけ量を大きくした時に、増幅率を大きくする。増幅率を大きくしても、ノイズ成分が鈍っているので、ノイズが目立つことなく画像の輪郭をくっきりさせることができる。

【 0 0 1 3 】

また、他の例として、前記ぼけコントロール画像処理手段が γ 補正手段であり、該 γ 補正手段は、前記ぼけ量に応じて γ 補正值を変更する例がある。画像のぼけ量に応じて γ 補正值を変化させることにより、ノイズ成分があまり強調されることなく、くっきりとした画像が得られる。

【 0 0 1 4 】

また、前記課題は、焦点距離の異なる複数の画像を取得する撮像手段と、該撮像手段で撮像した複数の画像に、設定されたぼけ量でぼけコントロール処理を施してぼけコントロール画像を作成する合成処理手段と、前記合成処理手段で作成されたぼけコントロール画像に対して、ぼけコントロール処理以外の処理を実施するとともに、前記ぼけ量に応じて処理の内容を変更するぼけコントロール画像

処理手段と、を備えていることを特徴とする撮像装置によっても解決される。

【0015】

この撮像装置では、ぼけコントロール処理のための複数枚の画像の取得と、ぼけコントロール画像の作成と、作成されたぼけコントロール画像に対する前述したようなぼけ量に応じた処理とが、1個の撮像装置で実現できる。

【0016】

なお、この撮像装置において、前記ぼけコントロール画像処理手段が画像圧縮手段であり、該画像圧縮手段は、前記ぼけ量に応じて画像圧縮率を変更する構成としても良い。また、前記ぼけコントロール画像処理手段がコアリング処理手段であり、該コアリング処理手段は、前記ぼけ量に応じて除去される周波数成分を変更する構成としても良い。また、前記ぼけコントロール画像処理手段がアパコン処理手段であり、該アパコン処理手段は、前記ぼけ量に応じて増幅率を変更する構成としても良い。また、前記ぼけコントロール画像処理手段が γ 補正手段であり、該 γ 補正手段は、前記ぼけ量に応じて γ 補正值を変更する構成としても良い。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0018】

図1および図2は、それぞれこの発明の一実施形態にかかる画像処理装置を有する撮像装置としてのデジタルカメラを示す外観斜視図および背面図である。

【0019】

図1および図2において、1はデジタルカメラであり、そのカメラ本体1Aの前面には、撮影レンズ2、ファインダー窓5および測距窓101などが装備されており、内部には、撮影された光学像を光電変換する撮像素子としてのCCD3が前記撮影レンズ2の光路上に配設されている。そして、撮影レンズ2、CCD3を含んで撮像手段が構成されている。さらに、カメラ本体1Aの上面には、リリース（シャッター）ボタン4、撮影モード設定キー8および液晶表示パネル9などが設けられている。同図において符号6は、画像データを記憶する記録メデ

ィア、符号 7 はカメラ本体 1 A の側面に形成された記録メディア挿入口である。

【 0 0 2 0 】

撮影モード設定キー 8 は、撮影者が液晶表示パネル 9 を見ながら絞り優先やシャッタースピード優先などの露光条件の設定、マクロ撮影の切り替え、さらにはズーム設定などを行う際に使用される。

【 0 0 2 1 】

カメラ本体 1 A の背面には、図 2 に示すように、画像処理モード設定キー 1 0 2、ビューファインダーとしての液晶モニタ 1 0 3 などが設けられている。画像処理モード設定キー 1 0 2 は、撮影者が前記液晶モニタ 1 0 3 を見ながら、全焦点画像やぼけコントロール画像を作成するための合成画像モードを設定したり、ぼかし量を設定する際に使用される。

【 0 0 2 2 】

このデジタルカメラ 1 では、通常のものと同様に、CCD 3 が取り込んだ画像データを記録メディア 6 に記録することができる他に、焦点距離の異なる複数画像から全焦点画像を作成する機能やぼけコントロール画像を作成するぼけコントロール機能を有している。このぼけコントロール画像を作成する機能は、前記画像処理モード設定キー 1 0 2 を操作して、ぼけコントロールモードに設定することにより作動する。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、ぼけコントロールモードでの、デジタルカメラ 1 の使用状況を説明するものである。同図は、P 面および Q 面にそれぞれ被写体 1 0、1 1 が存在する、いわゆる遠近競合シーンを示すものである。説明の簡略化上、被写体 1 0、1 1 は、平面チャートとしている。1 2 は P 面に合焦させて撮像した画像であり、前景であるチャート 1 0 の○が鮮明に写っており、背景であるチャート 1 1 の☆がぼけて写っている。一方、1 3 は Q 面に合焦させて撮影した画像であり、前景であるチャート 1 0 の○がぼけて、背景であるチャート 1 1 の☆が鮮明にそれぞれ写っている。

【 0 0 2 4 】

合成画像モードでは、これら 2 枚の画像 1 2、1 3 から、画像 1 4、1 5 を作

成する。画像 1 4 は被写体 1 0, 1 1 の両方に合焦した、いわゆる全焦点画像である。一方、画像 1 5 は、背景であるチャート 1 1 に合焦したまま、前景であるチャート 1 0 のぼけ具合を画像 1 3 よりも強調したぼけコントロール画像である。

【 0 0 2 5 】

このように、このデジタルカメラ 1 では、同一シーンを合焦面（合焦位置）を変えて撮影した 2 枚あるいはそれ以上の枚数の画像から全焦点画像や、前景もしくは背景のぼけ具合を任意に変えたぼけコントロール画像を得ることができる。

【 0 0 2 6 】

また、上記説明では、被写体の距離分布は、前景、背景の 2 通りで、撮像した画像も 2 枚であったが、前景、背景、中間の 3 枚であっても良く、あるいはそれ以上であってもよい。

【 0 0 2 7 】

画像処理モード設定キー 1 0 2 によって合成画像モードを設定し、ぼけ具合設定を操作すると、液晶モニタ 1 0 3 にぼかし量が「前景合焦、背景ぼけ大」、「前景合焦、背景ぼけ小」、「前景ぼけ大、背景合焦」、「前景ぼけ小、背景合焦」、「全焦点」と表示され、撮影者が好みの設定を選択できるようになっている。

【 0 0 2 8 】

例えば、前記画像 1 4 を得るには、「全焦点」と設定し、前記画像 1 5 を得るには、「前景ぼけ大、背景合焦」と設定すればよい。

【 0 0 2 9 】

ぼけ具合のコントロールの原理は、特許登録第 2 8 8 3 6 4 8 号、特開平 1 0 - 1 0 8 0 5 7 号に開示されており公知であるので、ここではその説明を省略する。

【 0 0 3 0 】

本発明は、ぼけコントロール処理により作成されたぼけコントロール画像に、ぼけコントロール処理以外の他の処理を施す場合に、ぼけコントロール画像のぼけ量に応じて他の処理の内容を変化させることに関するものである。

【 0 0 3 1 】

例えば、ぼけコントロール画像の圧縮処理に際して圧縮率を変化させる等を意味する。デジタルカメラで撮影された画像は、ユーザーの希望によってはJPEG等の圧縮処理が行われる。この時ユーザーが例えば「前景合焦、背景ぼけ大」と設定しているとすれば、圧縮時に普段より高い圧縮率に設定しても圧縮による画像劣化の影響は少なくなる。そこで、このデジタルカメラではユーザーの設定した「ぼけ量」に応じて圧縮率を変化させるといった処理を行う。

【 0 0 3 2 】

図 4 は上記デジタルカメラ 1 の構成を示すブロック図であり、細矢印は制御データの流れ、太矢印は画像データの流れをそれぞれ示している。

【 0 0 3 3 】

符号 4 0 は CPU を示すものであり、リリースボタン 4 が押された際の撮影条件、撮影モード設定キー 8 の設定状態などを記憶するとともに、露光条件などを液晶表示パネル 9 に表示させる。さらに、CPU 4 0 は、測距部 4 4 からの測距結果に基づいて撮影レンズ駆動部 4 6 を介して適当な被写体に合焦するように撮影レンズ 2 を駆動する一方、絞り駆動部 4 7 を介して絞り 4 8 を制御する。CPU 4 0 は、その他デジタルカメラ 1 の全体を統括的に制御する。

【 0 0 3 4 】

また、CCD 3 からのアナログ画像信号は、A/Dコンバータ 4 1 でデジタル画像データに変換され、画像メモリ (RAM) 4 2 に一時記憶される。CPU 4 0 は、画像メモリ (RAM) 4 2 から読み出された画像データを記録メディア 6 に記憶させる。

【 0 0 3 5 】

合成処理部 4 3 は、焦点距離の異なる複数の画像から、全焦点画像およびぼけコントロール画像のうち、画像処理モードの設定内容に応じた画像を作成するものである。

【 0 0 3 6 】

γ 補正部 5 2 は、合成処理部 4 3 で作成されたぼけコントロール画像に対して、ぼけ量に応じて、後述する γ 補正処理を実施するものである。アパコン・コア

リング部 5 0 は、 γ 補正された画像に対して、ぼけ量に応じて、後述するアパコン処理およびコアリング処理を実施するものである。画像圧縮部 5 1 は、 γ 補正、アパコン処理およびコアリング処理された画像を、ぼけ量に応じて圧縮するものである。

【 0 0 3 7 】

次に、図 4 に示すデジタルカメラ 1 を用いて、ぼけコントロールモードでの撮影を行う場合の動作について説明する。

【 0 0 3 8 】

まず、ユーザーは撮影モード設定キー 8 で、絞り優先、シャッタースピード優先等の選択を行う。ここまでは普通に撮影を行う場合と同じである。続いて、画像処理モード設定キー 1 0 2 でぼけコントロール撮影の選択と、ぼかし量の選択を行う。カメラの設定が終わるとユーザーは被写体を確認してリリースボタン 4 を押す。すると、測距部 4 4 で被写体距離を測定する。続いて、その測距結果に基づいて、撮影レンズ駆動部 4 6 を通して適当な被写体に合焦させるように撮影レンズ 2 を駆動し、次いで、絞り駆動部 4 7 を通して絞りを適当な値に設定する。そして、CCD 3 を積分し、画像データを読み出す。読み出された画像データは、パイプライン方式で、A/Dコンバータ 4 1 でデジタルデータに変換され、RAM 4 2 に一時記憶される。

【 0 0 3 9 】

上記動作を合成画像処理に必要な撮影枚数分だけ繰り返して画像データを RAM 4 2 に記録する。この時、撮影の繰り返しはデジタルカメラが自動で行ってもよく、またユーザーが手動で行ってもよい。必要枚数の画像が RAM 4 2 に記録されると、合成処理部 4 3 で画像処理を行う。続いて、 γ 補正部 5 2 ではぼけ量に応じた γ 補正処理を行う。この γ 補正処理についての詳しい説明は後述する。さらに、アパコン・コアリング部 5 0 でぼけ量に応じたアパコン処理、コアリング処理を行う。このアパコン処理、コアリング処理についての詳しい説明は後述する。画像が出来上がると画像圧縮部 5 1 でぼけ量に応じ画像を圧縮する。そして圧縮された画像を画像メディア 6 に記録する。以上がぼけコントロール画像を撮影する場合の流れである。

【0040】

はじめに、 γ 補正部52での処理について説明する。

【0041】

ここに、「 γ 補正」とは、撮像された画像に対して輝度値を非線形に変換することである。この非線形の変換処理は次のような理由から必要とされる。

【0042】

一般に、デジタルカメラで撮像された画像はモニタなどで見るのが普通である。しかし、モニタでは入力値に対して出力値は非線形である。つまり、デジタルカメラで撮像した画像をそのままそのままモニタに入力すると、表示される画像はユーザーの撮影した画像にはならない。そこで、デジタルカメラで撮像した画像に対して、モニタで処理される非線形処理を相殺するような処理を行う。これが「 γ 補正処理」である。

【0043】

図5に被写体からの輝度、デジタルカメラで行う γ 補正、モニタの γ 変換、モニタに出力される画像の関係を示す。この図では、第1象限が被写体からの反射輝度（OA軸）とカメラに入射する光量の関係（OB軸）を示す。続いて、第2象限はA/D変換後のCCDセンサからの出力値（OB軸）と出力画像（OC軸）の関係を示す。ここでは図に示すようなカメラ γ 補正の曲線に従って非線形に変換する。さらに、第3象限はモニタへの入力画像（OC軸）とモニタの発光輝度（OD軸）の関係を示す。最後に、第4象限はモニタの発光輝度（OD軸）とモニタの管面輝度（OA軸）、つまりユーザーが実際に見る画像、との関係を示す。この図からわかるように、第2象限で γ 補正を行うことにより、撮像された画像とモニタに表示される画像の線形性が保たれる。

【0044】

図6に γ 補正值とぼけ量の関係の一例を示す。点線で示す曲線Aはぼけコントロールをしない場合の γ 補正曲線（ γ 補正值）を示す。この曲線が緩やかに立ち上がっているのは、ノイズ成分が目立たないようにするためである。しかし、ぼけコントロール画像でぼけを強調した場合には、 γ 補正曲線を太線Bのようにする。太線Bのように γ 補正曲線の立ち上がりを急激にすることで、画像をコント

ラストのある、メリハリの利いたものにできる。しかし、ぼけを強調した場合にはノイズはぼけて鈍っているので、ノイズの影響がほとんど見られなくなる。

【0045】

以上のように、画像のぼけ量に応じて γ 補正を変化させることにより、ノイズ成分があまり強調されることなく、且つくっきりとした画像を得ることができる。

【0046】

次に、アパコン・コアリング部50での処理について説明する。

【0047】

ここに「コアリング」とは、画像のノイズ成分を消去するために特定の周波数成分を除去することである。図7はコアリング時の周波数成分と出力の関係の一例を示すものである。ここでは $a_1 \sim a_2$ の範囲の周波数成分が除去されている。しかし、実際にはノイズと画像信号は分離できるものではないので、コアリング処理により画像信号も除去されてしまう。従って、画像信号を損なわないようにするには、遮断周波数 a_2 の値を小さくすればよいが、ノイズを削減するためにはある程度大きな値に保持する必要がある。しかし、ぼけコントロールによりぼけ量を大きく設定した場合には、ノイズ成分もぼけて低周波寄りになるので a_2 の値を小さくすることができる。そこで、図8のように、ぼけ量が大きくなるに従い遮断周波数 a_2 の値が小さくなるように変化させることにより、画像信号の損失を抑え、且つノイズ成分の影響を軽減することができる。

【0048】

次に「アパコン」とは、画像の高周波成分を強調することで輪郭をくっきりさせる処理である。図9は本発明のデジタルカメラで用いられるアパコン処理の図である。左から入力された画像信号は分岐され（#601）、一方はLPF（低域通過フィルタ）を通り低域成分だけが残る（#602）。この信号はもう一度分岐される（#603）。先程分岐した入力信号から低域成分を減算することで高域成分だけを残す（#604）。この高域成分にコアリング処理を施し（#605）、G倍に増幅する（#606）。増幅された信号を先程分岐した低域成分に加える（#607）。

【 0 0 4 9 】

以上のような処理により画像の高域成分が強調され、輪郭がくっきりした画像になる。しかし、画像の高域成分が強調されるということはノイズ成分も強調されることである。従って、一般的には、増幅率 G をあまり大きく設定することはできないが、ぼけコントロール処理におけるぼけ量を大きくした場合には、ノイズ成分もぼけて低周波寄りになるので増幅率 G を大きくしてもノイズはあまり強調されない。そこで、図 1 0 のように、ぼけ量が大きくなるに従い増幅率 G が大きくなるように変化させることにより、ノイズ成分があまり強調されることなく、且つくっきりとした画像を得ることができる。

【 0 0 5 0 】

最後に画像圧縮部 5 1 について説明する。ぼけコントロール処理におけるぼけ量を大きくした場合には、圧縮率を大きくしても画質には大きく影響を与えない。そこで、図 1 1 のように、ぼけ量が大きくなるに従い圧縮率が大きくなるように変化させることにより、画質劣化を抑えながら、且つ高圧縮率を得ることができる。

【 0 0 5 1 】

なお、以上の実施形態においては、ぼけコントロール処理以外の他の処理として、画像圧縮処理、コアリング処理、アパコン処理を例示したが、これら処理に限定されることはなく、例えばぼけコントロール画像を γ 補正処理する場合に、ぼけ量に応じて γ 値を変更するものとしても良い。また、画像圧縮処理、コアリング処理、アパコン処理の各処理内容をぼけ量に応じて全て変更する場合を例示したが、少なくとも 1 つの処理において、ぼけ量に応じて処理内容を変更する構成であれば良い。

【 0 0 5 2 】

また、撮像装置としてのデジタルカメラ 1 により、ぼけコントロール処理とそれ以外の処理を行う場合を示したが、撮像装置で撮像した複数枚の画像を、例えばコンピュータ等の画像処理装置でぼけコントロール処理とそれ以外の画像圧縮等の処理を行う構成としても良い。

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

請求項 1 に係る発明によれば、ぼけ量に応じてぼけコントロール処理以外の処理の内容が変更されるので、好適な条件でぼけコントロール処理以外の処理を実施することができる。

【0 0 5 4】

請求項 2 に係る発明によれば、例えばぼけ量が多い時に画像圧縮率を大きく設定することで、画質を損なうことなく高圧縮で画像を記録することができる。

【0 0 5 5】

請求項 3 に係る発明によれば、例えばぼけ量が多い時にコアリング処理において除去される周波数成分を小さくすることで、画像信号の損失が少ないままノイズを軽減できる。

【0 0 5 6】

請求項 4 に係る発明によれば、例えばぼけ量が多い時に、増幅率を大きくしても、ノイズ成分は鈍っているので、ノイズが目立つことなく画像の輪郭をくっきりさせることができる。

【0 0 5 7】

請求項 5 に係る発明によれば、画像のぼけ量に応じて γ 補正值を変化させることにより、ノイズ成分があまり強調されることなく、くっきりとした画像を得ることができる。

【0 0 5 8】

請求項 6 に係る発明によれば、ぼけコントロール処理のための複数枚の画像の取得と、ぼけコントロール画像の作成と、作成されたぼけコントロール画像に対するぼけ量に応じた処理とを、1 個の撮像装置で実施することができる。

【0 0 5 9】

請求項 7 ～ 1 0 に係る発明によれば、ぼけコントロール処理のための複数枚の画像の取得と、ぼけコントロール画像の作成と、作成されたぼけコントロール画像に対するぼけ量に応じた画像圧縮処理あるいはコアリング処理あるいはアバコン処理あるいは γ 補正処理とを、1 個の撮像装置で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明の一実施形態にかかる撮像装置が適用されたデジタルカメラを示す外観斜視図である。

【図 2】

前記デジタルカメラの背面図である。

【図 3】

画像合成処理の説明図である。

【図 4】

前記デジタルカメラの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 5】

γ 補正の説明するための図である。

【図 6】

ぼけ量と γ 補正值との関係の一例を説明するグラフである。

【図 7】

コアリング処理における周波数と出力との関係を示すグラフである。

【図 8】

ぼけ量とコアリング処理における遮断周波数 $a/2$ との関係を示すグラフである。

【図 9】

アパコン処理のブロック図である。

【図 10】

ぼけ量とアパコン処理における増幅率 G との関係を示すグラフである。

【図 11】

ぼけ量と画像圧縮処理における圧縮率との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

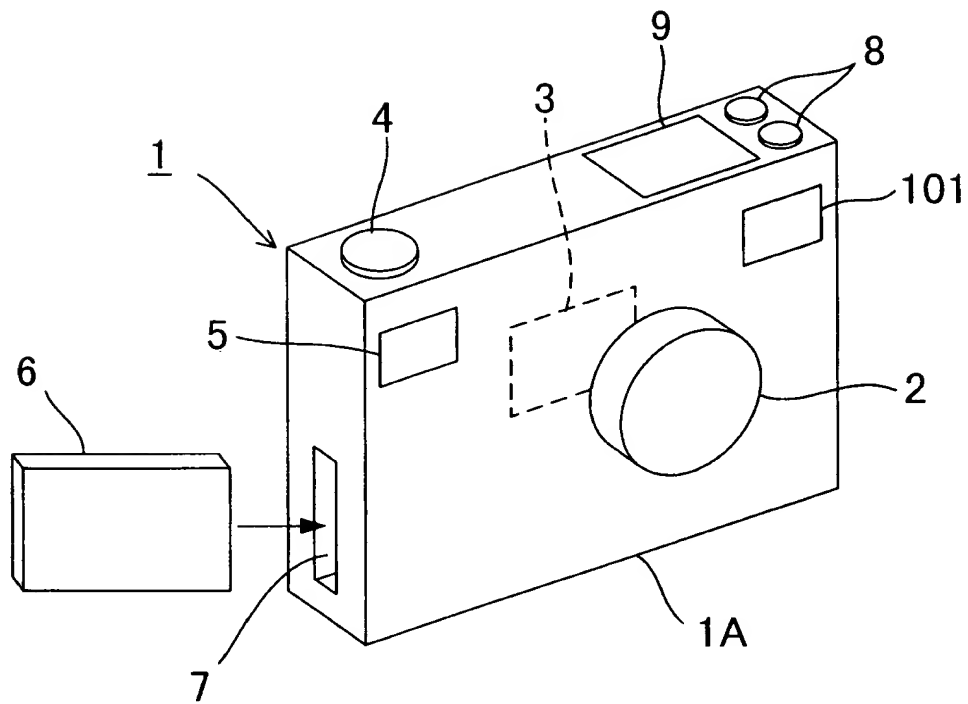
- 1 デジタルカメラ（画像処理装置、撮像装置）
- 2 撮影レンズ
- 3 CCD
- 4 3 合成処理部

5 0 アパコン・コアリング部（ぼけコントロール画像処理手段）

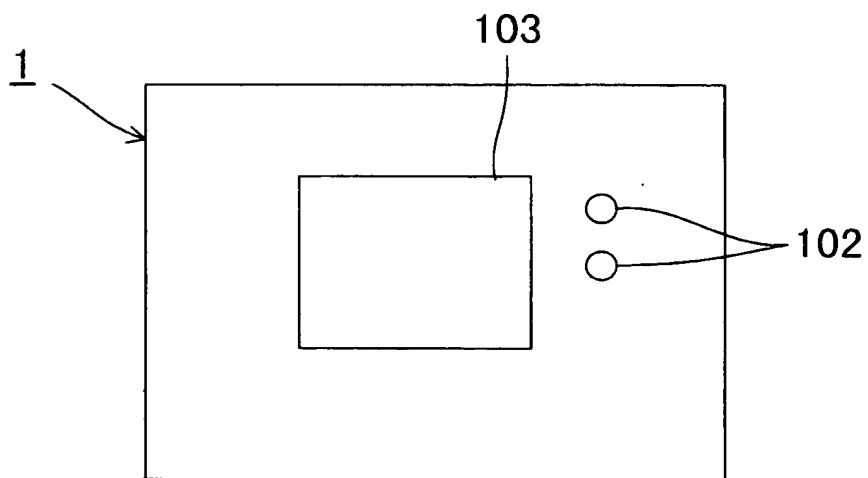
5 1 画像圧縮部（ぼけコントロール画像処理手段）

【書類名】 図面

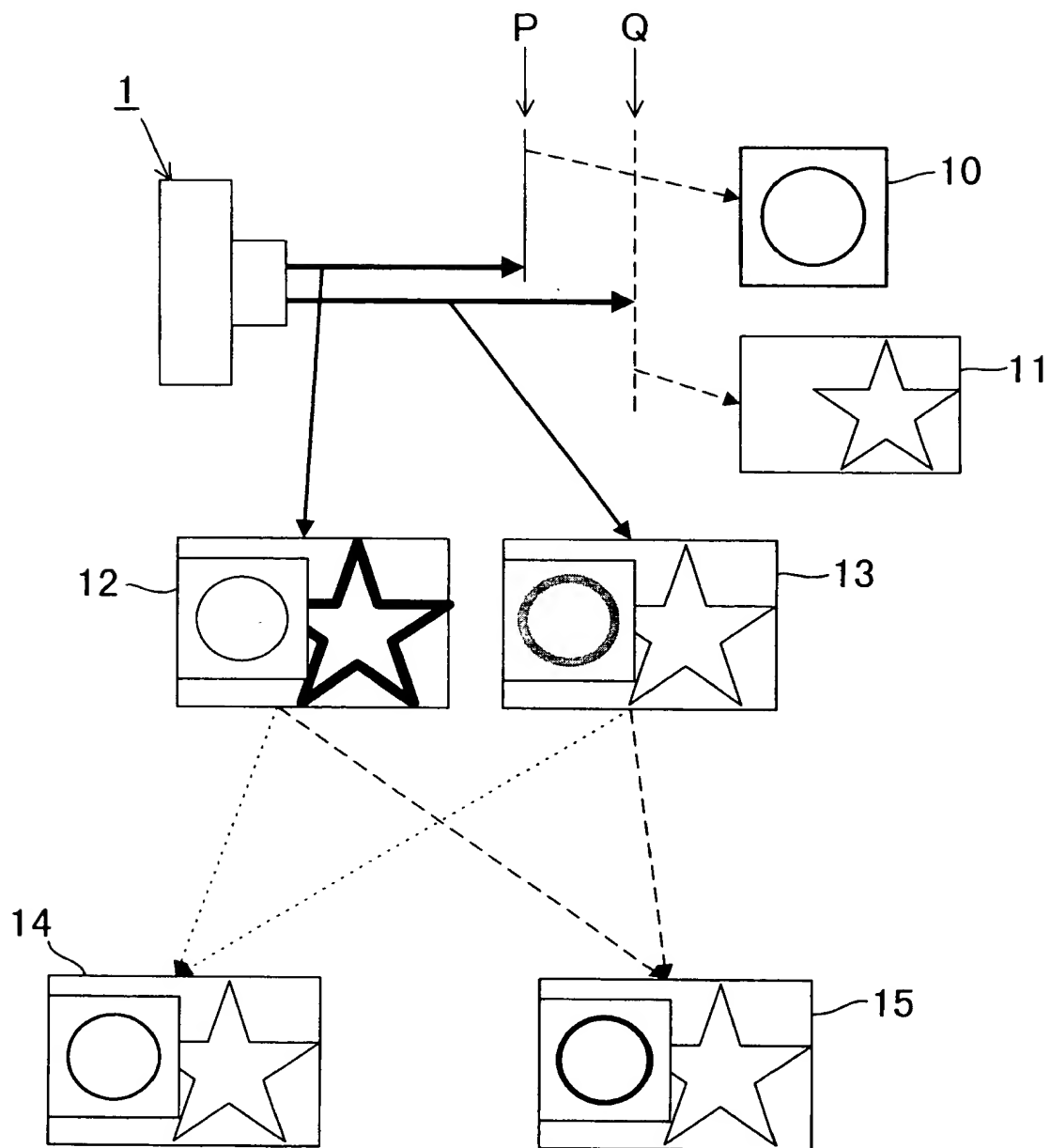
【図 1】



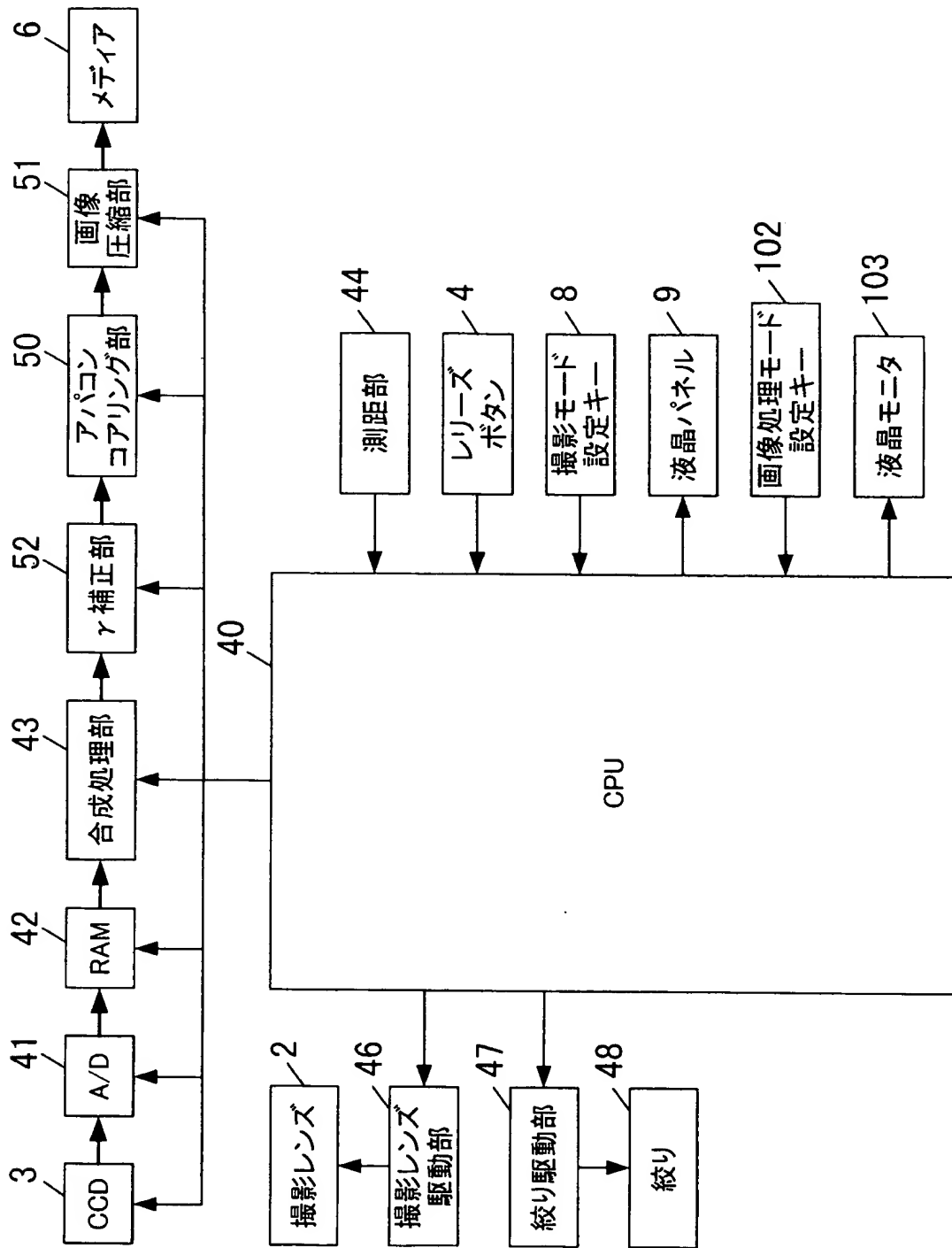
【図 2】



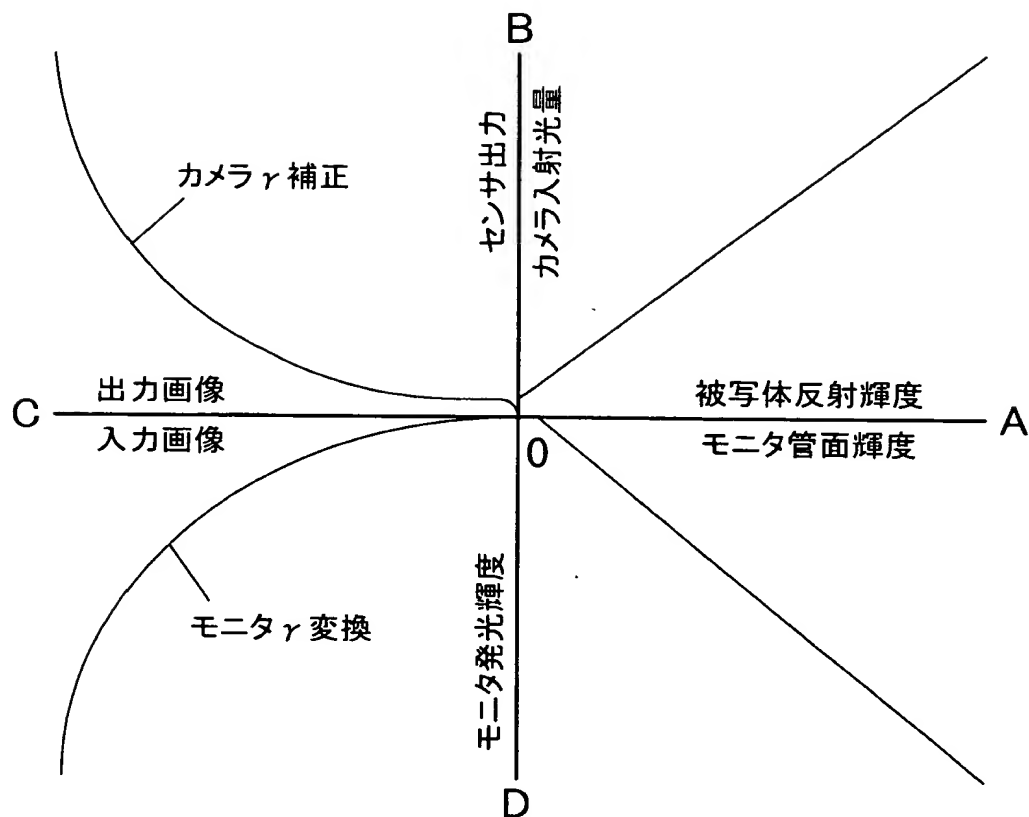
【図 3】



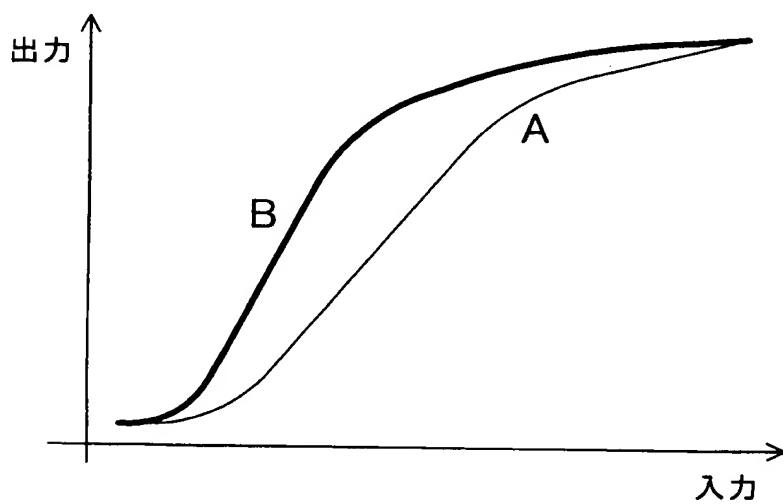
【図 4】



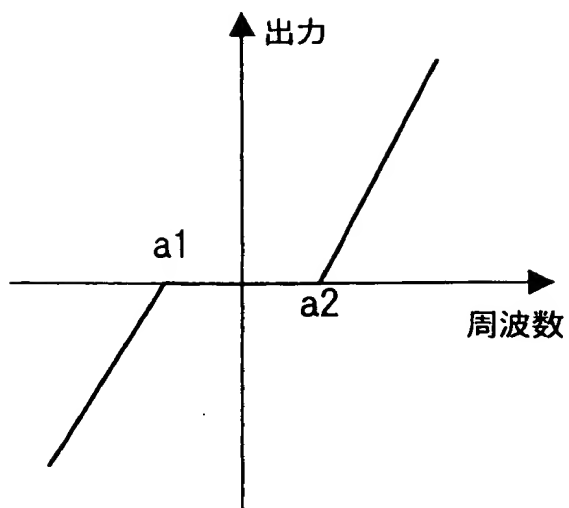
【図 5】



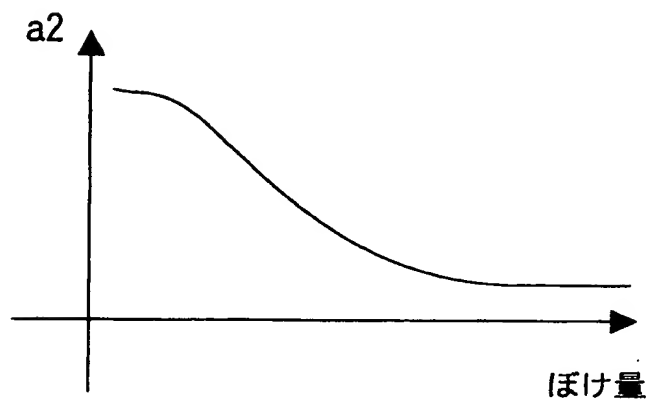
【図 6】



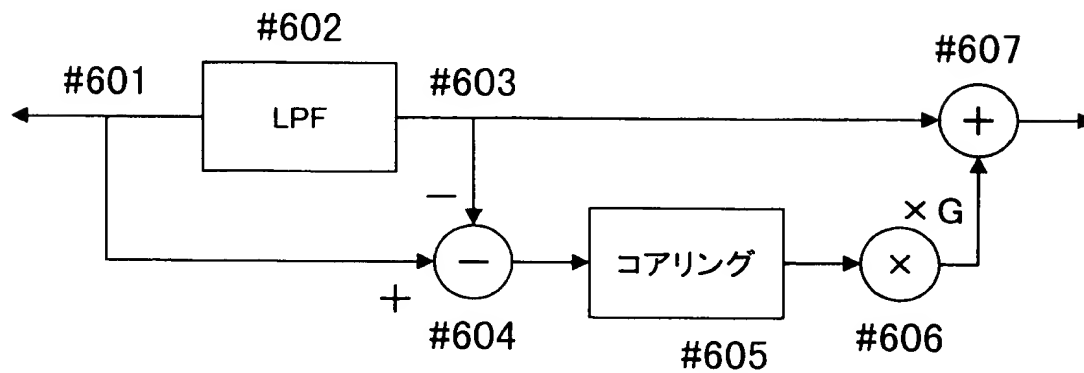
【図 7】



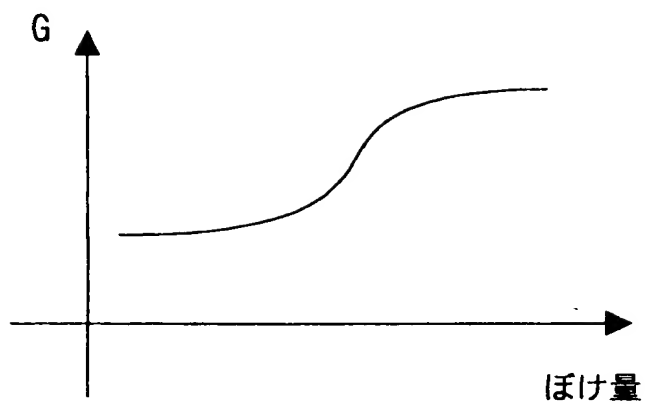
【図 8】



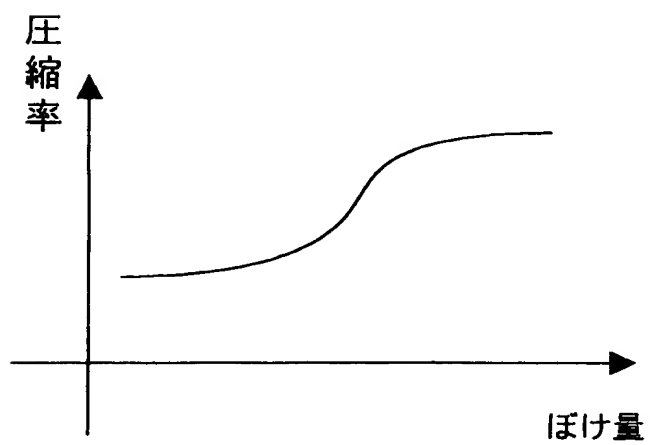
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ぼけコントロール処理以外の処理を、好適な条件で行うことができる画像処理装置および撮像装置を提供する。

【解決手段】 焦点距離の異なる複数の画像に、設定されたぼけ量でぼけコントロール処理を施してぼけコントロール画像を作成する合成処理手段43と、作成されたぼけコントロール画像に対して、ぼけコントロール処理以外の処理を実施するとともに、前記ぼけ量に応じて処理の内容を変更するぼけコントロール画像処理手段50、51を備える。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日
[変更理由] 名称変更
住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名 ミノルタ株式会社